

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10210364 A**(43) Date of publication of application: **07.08.98**(51) Int. Cl. **H04N 5/272**(21) Application number: **09008281**(22) Date of filing: **21.01.97**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **HAGAI MAKOTO****(54) IMAGE COMPOSITING METHOD AND PICTURE COMPOSITING**

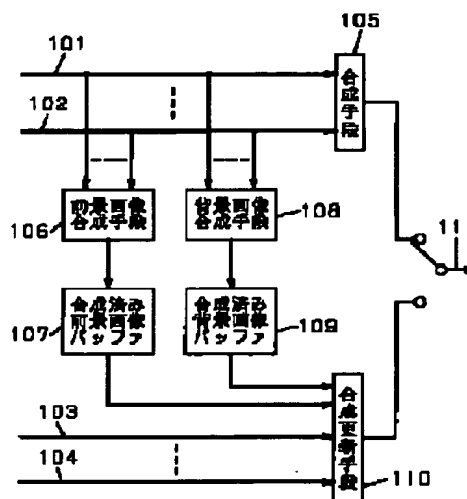
Thus, the processing at the time of updating the image in the composited image can be speeded up.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To speed up and simplify synthesis by storing a foreground picture obtained by compositing plural foreground images in an input image and background image obtained by compositing plural foreground images with the background image and updating the image to be updated in the composited image through the use of the stored image.

**SOLUTION:** A compositing means 105 outputs the composited image 111 of image signals 101-102 in the composite of prescribed time. At that time, a background image composite means 108 composites the plural foreground images with the background image and stores it in a composited background image buffer 109. A foreground image composite means 106 composites the plural foreground images from the most front image in the image signals 101-102, generates one foreground image and stores it in a composited foreground image buffer 107. A synthesis update means 110 outputs the synthesized image 111 from image signals 103-104 containing the image signal which is to be updated by using the images which the buffers 107 and 109 store.



h

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12)公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 1 0 3 6 4

(43)公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 8 月 7 日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H04N 5/272

H04N 5/272

審査請求 未請求 請求項の数 1 3 O L (全 1 0 頁)

(21)出願番号 特願平 9 - 8 2 8 1

(22)出願日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 1 月 2 1 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 5 8 2 1

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

(72)発明者 羽飼 誠

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下

電器産業株式会社内

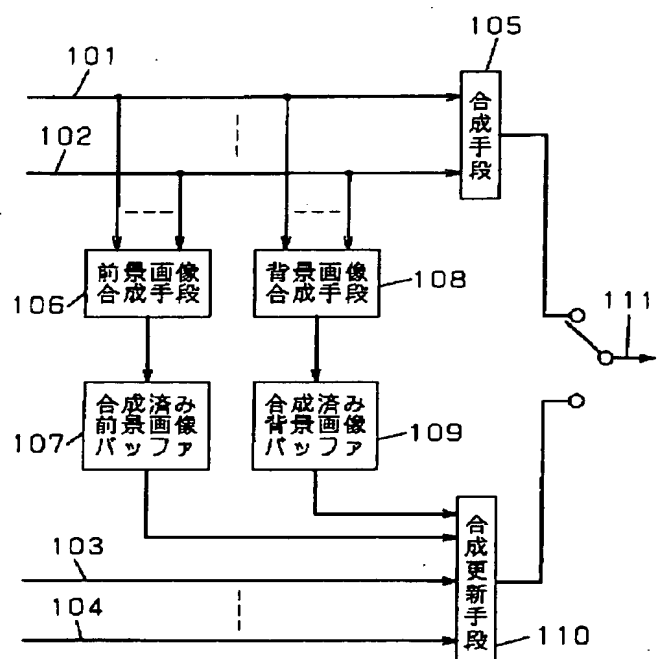
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54)【発明の名称】画像合成方法、および、画像合成装置

(57)【要約】

【課題】 合成の高速化、簡略化を可能にする画像合成方法を提供する。

【解決手段】 上記課題を解決するために、本発明では、入力した画像を合成する合成手段、入力画像中の複数枚の前景画像の合成を行う前景画像合成手段、前景画像合成手段が合成した前景画像を記憶する合成済み前景画像バッファ、背景画像に複数枚の前景画像を合成する背景画像合成手段、背景画像合成手段が合成した背景画像を記憶する合成済み背景画像バッファ、合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と合成済み背景画像バッファが出力する合成済み背景画像と更新を行う画像信号を入力し合成画像中の更新を行うべき画像を更新した合成画像を出力する合成更新手段を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像を合成する画像合成方法において、あらかじめ背景の画像に複数枚の前景の画像を合成した画像を記憶し、合成画像中の所定の画像の更新時に前記記憶した合成画像を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 2】 複数の画像を合成する画像合成方法において、あらかじめ複数枚の前景の画像を合成した前景の画像を記憶し、合成画像中の所定の画像の更新時に前記記憶した合成済みの前景の画像を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 3】 複数の画像を合成する画像合成方法において、あらかじめ背景の画像に複数枚の前景の画像を合成した画像と複数枚の前景の画像を合成した前景の画像を記憶し、合成画像中の所定の画像の更新時に前記記憶した合成画像および前記記憶した前景の画像を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 4】 複数枚の画像を入力し合成する合成手段と、前記入力画像中の複数枚の前景の画像を合成する前景画像合成手段と、前記入力画像中の背景の画像に複数枚の前景の画像を合成する背景画像合成手段と、前記前景画像合成手段が出力する前景の画像を記憶する合成済み前景画像記憶バッファと、前記背景合成手段が出力する合成画像を記憶する合成済み背景画像記憶バッファと、前記合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と前記合成済み背景画像バッファの合成済み背景画像と更新すべき画像を入力し合成画像中の画像の更新を行う合成更新手段を備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項 5】 複数の画像を合成する画像合成方法において、あらかじめ前景の画像の画素値を前記前景の画素に対応する透過度信号の値の積で重み付けした画素値を記憶し、合成画像中の所定の画像の更新時に前記記憶した重み付けした画素値を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 6】 複数の画像を合成する画像合成方法において、あらかじめ複数枚の前景の画像の透過度信号の値の積を記憶し、合成画像中の所定の画像の更新時に前記記憶した透過度信号の積の値を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項 7】 画像および前記画像に対応する透過度信号を入力し、前記透過度信号を記憶する透過度信号バッファと前記入力画像の画素値に対応する透過度信号の値の積で重み付けする透過度重み付け手段と、前記重み付けした画素値を記憶する透過度重み付け画像バッファと、前記透過度信号バッファが出力する透過度信号と前記透過度重み付け画像バッファが出力する透過度重み付け画像を入力し合成を行う合成手段を備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項 8】 複数の画像を合成する画像合成方法にお

いて、透過度信号の値を元の透過度信号より低い階調数の値で近似し、前記近似した値を用いて画像の合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 9】 複数の画像を合成する画像合成方法において、透過度信号の値を  $(1/2)$  の乗数の値で近似し、前記近似した値を用いて画像の合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 10】 背景の画像、前景の画像および前記前景の画像に対応する透過度信号を入力し、前記透過度信号の値を  $(1/2)$  の乗数の値で近似する透過度信号近似手段と、前記透過度信号近似手段の近似結果を入力し合成画像の画素値の計算に用いるシフトのシフト量を決定するシフト量判定手段と、前記シフト量判定手段が出力するシフト量に従って前記背景画像の画素値または前記前景画像の画素値をビットシフトする第 1 ビットシフト手段と、前記第 1 ビットシフト手段が出力する値と前記第 1 ビットシフト手段に入力した画素値の減算を行う減算手段と、前記減算手段が出力する値と前記背景画像と前記前景画像の内で前記第 1 ビットシフト手段に入力しなかった画像の画素値を加算する加算手段と、前記加算手段が出力する値を前記シフト量判定手段が出力するシフト量に従ってビットシフトする第 2 ビットシフト手段を備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項 11】 複数の画像を合成する画像合成方法において、所定の時間内に多値透過度信号による画像の合成ができない場合には、前記多値透過度信号を 2 値に変換して 2 値の合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 12】 複数の画像を合成する画像合成方法において、所定の時間内に多値透過度信号による画像の合成ができない場合には、前記多値透過度信号の値を元の透過度信号より少ない階調数の値で近似して合成を行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 13】 複数の画像を合成する画像合成方法において、所定の時間内に合成ができない場合には、入力した画像中の一部の画像の合成のみを行うことを特徴とする画像合成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号の合成を目的とする画像合成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複数の画像を重ねあわせて 1 つの画像を構成する画像合成方法は、例えば、映画、テレビ番組、CG 等で広く用いられている方法である。

【0003】図 7 は合成画像の概念を示したものである。701 は背景を示す画像であり、702 は画像内の物体を示す画像である。背景の画像 701 に対して物体の画像 702 が合成される。このときに、背景の画像と物体の画像の画素値の合成の割合を示すために物体の画像 702 に対応

する透過度信号703が使われる(以下、背景の画像を背景画像、物体を示す画像とそれに対応する透過度信号の組を前景画像と呼ぶ)。

【 0 0 0 4 】

【 数 1 】

$$p = \alpha \cdot f + (1 - \alpha) \cdot f_0$$

【 0 0 0 5 】 背景画像701のある一画素の画素値を $f_0$ とし、前景画像702の同一位置の画素値を $f$ 、透過度信号703の同一位置の値を $\alpha$ とすると、合成画像の画素値 $p$ は(数1)で示した値になる。透過度信号の値 $\alpha$ が1のとき

前景画像の物体は不透明になり、 $\alpha$ が0のときに完全に透明になる。

【 0 0 0 6 】 動画像の合成画像では、背景画像、前景画像がそれぞれ動画像系列で構成されており、各動画像系列中のある時点の画像を合成していくことで合成画像の動画像系列を得ることができる。

【 0 0 0 7 】 次に前景画像が複数枚ある場合の合成について示す。図8は複数枚の前景画像を合成する一方法を示した概念図である。801は背景画像、802、804は画像中の物体の画像、803、805は各物体の画像に対応する透

$$\begin{aligned} p &= \alpha_N \cdot f_N + (1 - \alpha_N) (\alpha_{N-1} \cdot f_{N-1} + \\ &\quad (1 - \alpha_{N-1}) (\alpha_{N-2} \cdot f_{N-2} + \dots)) \\ &= \alpha_N \cdot f_N + (1 - \alpha_N) \cdot \alpha_{N-1} \cdot f_{N-1} + \\ &\quad (1 - \alpha_N) (1 - \alpha_{N-1}) \cdot \alpha_{N-2} \cdot f_{N-2} + \dots \\ &= g_N \cdot f_{\alpha, N} + g_{N-1} \cdot f_{\alpha, N-1} + \dots + g_0 \cdot f_{0, \alpha} \\ &= \sum_{k=0, N} g_k \cdot f_{\alpha, k} \end{aligned}$$

【 0 0 1 1 】

【 数 3 】

$$\begin{aligned} g_n &= (1 - \alpha_N) (1 - \alpha_{N-1}) \dots (1 - \alpha_{n+1}) \\ &= \prod_{k=n+1, N} (1 - \alpha_k) \quad (g_N = 1) \end{aligned}$$

【 0 0 1 2 】

【 数 4 】

$$f_{\alpha, n} = \alpha_n \cdot f_n$$

【 0 0 1 3 】

【 数 5 】

$$g_{n-1} = (1 - \alpha_{n+1}) \cdot g_n$$

【 0 0 1 4 】

【 数 6 】

$$\sum_{k=0, N} g_k \cdot \alpha_k = 1$$

【 0 0 1 5 】 (数2)、(数3)、(数4)は前景画像が $N$ 枚( $N$ は自然数)ある場合の合成画像の画素値の導出式である。 $f_0$ 、 $\alpha_0$ は背景から $n$ 番目( $n$ は自然数)の前景画像の画素値と透過度信号の値である(ただし、 $f_0$ は背景画像の画素値とする。 $\alpha_0$ は背景画像の透過度として常に1とする)。 $g_0$ の計算は(数5)により $n=N$ から順に $n=0$ まで計算でき、(数6)の性質を持つ。(数2)の式により合成画

過度信号、806、807は合成画像である。画像804で示した物体は、画像802で示した物体より手前にあるとする。まず、背景画像801と背景に最も近い物体の画像802、透過度信号803を(数1)に従って合成画像806に合成する。次に物体の画像804、透過度信号805を、合成画像806を背景画像として合成画像807に合成する。上記の方法は、背景から順に前面に向かって1枚ずつ前景画像を合成する方法である。

【 0 0 0 8 】 また、他の合成方法として最も前面の前景画像の画素から順に(数1)に従って画素値を計算していく方法がある。重なりが次の画像の画素値( $f_0$ )が完全に透明あるいは半透明ならば、その画素に関して再び(数1)の計算を行う。重なりが次の画像の画素値が完全に不透明あるいは背景画像になるまで再帰的に(数1)の計算を繰り返す。

【 0 0 0 9 】 実施の形態の説明を簡略化するための式も示しておく。

【 0 0 1 0 】

【 数 2 】

像の画素値を計算することができる。このとき、最も前面の画像から積和の計算を始め、 $g_n$ が0になった時点で積和を終了して合成画像の画素値を求めることで効率的な計算ができる。図9は複数の画像を合成する画像合成装置の一例を示したブロック図である。901~903は入力画像、904は合成手段、905は合成画像である。合成手段904は、上記に示したような合成方法で画像を合成し、合成画像905として出力する。

【 0 0 1 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】 汎用CPUを用いたソフトウェアによる合成処理では、CPUの処理能力により所定の時間内に合成できる画像の大きさや枚数が制限される。また、動画像の合成では所定時間内の合成が要求される。時間内に復号できない場合には表示の遅延や他の処理の遅れ等の問題が生じる。

【 0 0 1 7 】 本発明は、このような従来の問題点を鑑みて、合成の高速化、簡略化を可能にする画像合成方法を

提供する。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、入力した画像を合成する合成手段、入力画像中の複数枚の前景画像の合成を行う前景画像合成手段、前景画像合成手段が合成した前景画像を記憶する合成済み前景画像バッファ、背景画像に複数枚の前景画像を合成する背景画像合成手段、背景画像合成手段が合成した背景画像を記憶する合成済み背景画像バッファ、合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と合成済み背景画像バッファが出力する合成済み背景画像と更新を行う画像信号を入力し合成画像中の更新を行うべき画像を更新した合成画像を出力する合成更新手段を備える。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 0 】（実施の形態 1）動画像の合成において合成前の各動画像系列のフレームレートが異なる場合がある。一部の画像のフレームレートが高い場合には、それ以外の画像をあらかじめ合成しておいて、フレームレートが高い画像の更新時に用いることで高速な合成が可能となる。

【 0 0 2 1 】本発明の実施の形態 1 である画像合成装置を図 1 を用いて説明する。図 1 は本発明の実施の形態 1 である画像合成装置の基本構成の一例を示すブロック図であり、同図において、101～102は画像合成装置の入力である画像信号、103～104は合成画像中で更新を行う画像を含む画像信号、105は入力した画像を合成する合成手段、106は入力画像中の複数枚の前景画像の合成を行う前景画像合成手段、107は前景画像合成手段が合成した前景画像を記憶する合成済み前景画像バッファ、108は入力画像中の背景画像に複数枚の前景画像を合成する背景画像合成手段、109は背景画像合成手段が合成した背景画像を記憶する合成済み背景画像バッファ、110は合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と合成済み背景画像バッファが出力する合成済み背景画像と更新を行う画像を含む画像信号を入力し合成画像の更新を行う合成更新手段、111は画像合成装置の出力である合成画像である。

【 0 0 2 2 】以上のように構成した画像合成装置の動作を図面を用いて説明する。まず、ある時点の合成で、合成手段105は、画像合成装置に入力した画像信号101～102を入力し従来の技術で説明したような合成方法を用いて合成画像111として出力する。そのときに背景画像合成手段108では入力した背景画像に複数枚の前景画像を合成した画像を生成する。この合成は従来の技術で説明したような画像合成方法で行うことができる。背景画像合成手段108が生成した合成済み背景画像は合成済み背景画像バッファ109に記憶する。また、前景画像合成手

段106では、入力した画像信号中の最も前面の画像から複数枚の前景画像を合成し1つの前景画像を生成する。この合成は以下のように行う。

【 0 0 2 3 】

【数 7】

$$p'_n = \sum_{k=n, N} g_k \cdot f_{a, k}$$

【 0 0 2 4 】

【数 8】

$$\alpha'_n = \sum_{k=n, N} g_k \cdot \alpha_k$$

【 0 0 2 5 】最も前面の画像から背景より  $n$  枚目 ( $n$  は自然数) の画像までを合成した画像の画素値を (数 7) の  $p'_n$ 、透過度の値を (数 8) の  $\alpha'_n$  から得ることができる (最も前面の画像が背景から  $N$  枚目とする ( $N$  は自然数))。この結果得られた前景画像を前景画像合成手段106は出力する。前景画像合成手段106が出力した合成済み前景画像は合成済み前景画像バッファ107に記憶する。

【 0 0 2 6 】次に、別の時点 (既に合成済み背景画像バッファ109と合成済み前景画像バッファ108に画像が記憶されているとする) の合成で、更新を行うべき画像を含む画像信号103～104を入力する。更新を行うべき画像以外の画像の幾つかが既に合成されて合成済み背景画像バッファ109、合成済み前景画像バッファ107に記憶されているならば、記憶した合成済み背景画像および合成済み前景画像を用いることで合成を行う画像枚数を削減することができる。合成更新手段110では、更新を行うべき画像信号を含む画像信号103～104とともに、合成済み背景画像バッファ109、合成済み前景画像バッファ107がそれぞれ記憶する合成済み背景画像、合成済み前景画像を入力し、合成済みの画像を利用して合成画像の更新を行い合成画像111として出力する。

【 0 0 2 7 】以上のように、本実施の形態では、入力した画像を合成する合成手段、入力画像中の複数枚の前景画像の合成を行う前景画像合成手段、前景画像合成手段が合成した前景画像を記憶する合成済み前景画像バッファ、背景画像に複数枚の前景画像を合成する背景画像合成手段、背景画像合成手段が合成した背景画像を記憶する合成済み背景画像バッファ、合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と合成済み背景画像バッファが出力する合成済み背景画像と更新を行うべき画像信号を含む画像信号を入力し更新を行う合成更新手段を備えることで、合成画像中の画像の更新時の処理の高速化を実現できる。

【 0 0 2 8 】なお、本実施の形態では合成済み背景画像、合成済み前景画像の両方を記憶したがどちらか一方のみの記憶だけでもよい。

【 0 0 2 9 】なお、本実施の形態では合成済み背景画像、合成済み前景画像をそれぞれ 1 フレーム記憶したが

複数フレーム記憶してもよい。

【 0 0 3 0 】なお、本実施の形態では合成手段105と前景画像合成手段106、背景画像合成手段106を別々に示したが、合成手段105の合成処理で、前景画像の合成、背景画像の合成と共通に行える処理を共通に行ってもよい。

【 0 0 3 1 】なお、本実施の形態で合成画像の更新時に合成済み前景画像バッファと合成済み背景画像バッファの更新を行ってもよい。

【 0 0 3 2 】なお、本実施の形態では透過度信号が多値の場合を示したが、透過度信号が2値の透過度信号でもよい。

【 0 0 3 3 】なお、本実施の形態では最も手前の前景画像から合成を行うことで合成済み前景画像を得たが、最も手前以外の前景画像から合成を行って合成済み前景画像を得てもよい。

【 0 0 3 4 】（実施の形態2）本発明の実施の形態2も実施の形態1と同じく合成画像中の所定の画像を高速に更新するための方法である。

【 0 0 3 5 】合成画像の画素値の計算式(数1)が示す $\alpha$ と $f$ の積を記憶しておいて、合成画像中の所定の画像のみを更新する場合に更新を行う画像以外の画像の(数1)の $\alpha$ と $f$ の積(画素値を透過度で重み付けた値)の計算を省略することで処理を高速化できる。

【 0 0 3 6 】本発明の実施の形態2である画像合成装置を図2を用いて説明する。図2は本発明の実施の形態2である画像合成装置の基本構成の一例を示すブロック図であり、同図において、201は入力画像信号、202は入力画像信号に対応する透過度信号、203は入力画像の画素値と透過度信号の値の積をとることで入力画像信号を透過度信号で重み付ける透過度重み付け手段、204は透過度重み付け手段が出力する透過度重み付け画像を記憶する透過度重み付け画像バッファ、205は透過度信号を記憶する透過度信号バッファ、206は透過度重み付けバッファが出力する透過度重み付け画像と透過度信号バッファが出力する透過度信号を用いて合成を行う合成手段、208~209はそれぞれ1つの前景画像を処理する合成処理単位である。

【 0 0 3 7 】以上のように構成した画像合成装置の動作を図面を用いて説明する。入力画像信号201を透過度重み付け手段203に入力し、透過度信号202で重み付けする。透過度の重み付け画像は、入力画像信号201の画素値と同一位置の透過度信号202の値の積をとることで生成できる。透過度重み付け手段203が出力する透過度重み付け画像は透過度重み付け画像バッファ204に記憶する。一方、透過度信号202は透過度信号バッファ205に記憶する。同様の処理を209等の他の前景画像の処理単位でも行う。合成手段206では、(数1)に従って合成を行い合成画像207として出力する。

【 0 0 3 8 】合成画像中の所定の画像のみ更新する場合

には、更新を行う以外の画像については透過度重み付け画像バッファ204および透過度信号バッファ205に記憶した透過度重み付け画像、透過度信号を用いて合成を行う。

【 0 0 3 9 】以上のように、本実施の形態では、入力信号を透過度信号で重み付ける透過度重み付け手段、透過度重み付け画像を記憶する透過度重み付け画像バッファ、透過度信号を記憶する透過度信号バッファ、透過度重み付けバッファが出力する透過度重み付け画像と透過度信号バッファが出力する透過度信号を用いて合成を行う合成手段を備えることで合成画像中の画像の更新時の処理の高速化を実現できる。

【 0 0 4 0 】なお、本実施の形態の合成手段206では従来の技術で示した画像合成方法のいずれの方法を用いてもよい。

【 0 0 4 1 】なお、本実施の形態と本発明の実施の形態1の方法を組み合わせさせて使ってもよい。

【 0 0 4 2 】（実施の形態3）本発明の実施の形態3も実施の形態1と同じく合成画像中の所定の画像を高速に更新するための方法である。

【 0 0 4 3 】(数2)を用いて合成画像の画素値の計算を行う従来の技術の合成方法において、入力画像の画素値と透過度信号の値の積とともに、(数3)の前景画像の透過度信号の積を記憶し、合成画像の更新時に用いることで合成画像の画素値の計算を簡略化できる。

【 0 0 4 4 】図3は本発明の実施の形態3である画像合成装置の基本構成の一例を示すブロック図である。なお、実施の形態2と同じ数字の手段や信号は実施の形態2と同じ機能とし、その部分の説明を省略する。301は(数3)で求められる透過度の積を生成する透過度積生成手段、302は透過度積生成手段が出力する透過度の積を記憶する透過度積バッファ、303は透過度重み付け画像バッファと透過度積バッファが出力する透過度重み付け画像と透過度の積を入力し合成を行う合成手段、304、305はそれぞれ1つの前景画像を処理する合成処理単位である。

【 0 0 4 5 】以上のように構成した画像合成装置の動作を図面を用いて説明する。なお、実施の形態2と同じ数字の手段や信号は実施の形態2と同じ機能とし、その部分の説明を省略する。

【 0 0 4 6 】透過度積生成手段301は、(数3)で求められる透過度の積の計算を行う(このとき(数5)で示すように、各前景画像に対応する透過度の積を $n$ が大きい方から順に計算することができる)。透過度積生成手段301で得られた透過度の積は透過度積バッファ302に記憶する。合成手段301は透過度重み付け画像バッファ204と透過度積バッファ302が出力する透過度重み付け画像と透過度の積を入力し、(数2)に従って合成画像の画素値を計算し画像の合成を行う。画像の更新時には、更新を行う画像以外の画像については透過度重み付け画像バッファ

ァ204と透過度積バッファ302に記憶した透過度重み付き画像と透過度の積を用いることにより合成画像の画素値の計算を簡略化できる。なお、画像の更新時に透過度積バッファ302に記憶した透過度の積の値の更新を行う必要がある。

【0047】以上のように、本実施の形態では、入力信号を透過度信号で重み付ける透過度重み付け手段、透過度重み付け画像を記憶する透過度重み付け画像バッファ、透過度信号の積を計算する透過度積生成手段、透過度の積を記憶する透過度積バッファ、透過度重み付けバッファが出力する透過度重み付け画像と透過度積バッファが出力する透過度の積を用いて合成を行う合成手段を

$$P = \frac{f + (2^n - 1) \cdot f_0}{2^n} = \frac{f + 2^n \cdot f_0 - f_0}{2^n}$$

【0051】

$$P = \frac{(2^n - 1) \cdot f + f_0}{2^n} = \frac{2^n \cdot f - f + f_0}{2^n}$$

【0052】(数9)は透過度信号の値が $(1/2)^n$ の場合( $n$ は自然数)の合成画像の画素値の計算式である( $p$ は合成画像の画素値、 $f$ が前景の画素値、 $f_0$ が背景の画素値とする)。同様に、(数10)は透過度信号が $1-(1/2)^n$ の場合の合成画像の画素値の計算式である(変数の意味は(数9)と同じ)。(数9)、(数10)の計算はビットシフトと加減算で行うことができる。本発明の実施の形態はこの処理を具体的に実現するものである。

【0053】本発明の実施の形態4である画像合成装置を図4を用いて説明する。図4は本発明の実施の形態4である画像合成装置の基本構成の一例を示すブロック図であり、同図において、401は入力する画像信号の画素値、402は透過度信号の画素値、403は画像信号または透過度信号の値のビットシフトを行う第1ビットシフト手段、404は入力画像信号と透過度信号の値の内で第1ビットシフト手段に入力した信号の値と第1ビットシフト手段の出力の減算を行う減算手段、405は入力した画像信号と透過度信号の値の内で第1ビットシフト手段に入力しなかった信号の値と減算手段の出力を加算する加算手段、406は加算手段が出力をビットシフトする第2ビットシフト手段、407は第2ビットシフト手段が出力する合成画像の画素値、409は透過度信号の値を $(1/2)^n$ または $1-(1/2)^n$ の値に近似する透過度信号近似手段、410は透過度信号近似手段が出力する近似値を入力しビットシフトのシフト量を判定するシフト量判定手段である。

【0054】以上のように構成した画像合成装置の動作を図面を用いて説明する。透過度信号の値408を透過度信号近似手段に入力し、 $(1/2)^n$ または $1-(1/2)^n$ の値に近似する。近似は例えば透過度信号の値408に最も近い値をとるような $n$ の値を求めることで行うことができる。 $(1/2)^n$ の値に近似した場合には(数10)、 $1-(1/2)^n$ の値に

備えることで合成画像中の画像の更新時の処理の高速化を実現できる。

【0048】(実施の形態4)本発明の実施の形態4では、透過度信号の値を元の信号の階調と異なる階調で近似し、合成画像の画素値の計算の簡略化を削減する方法である。

【0049】特に実施の形態4では、透過度信号の値を $(1/2)$ の乗数で近似することにより、合成画像の画素値の計算をビットシフトと加減算に簡略化する。

【0050】

【数9】

【数10】

近似した場合には(数9)に従って合成画像の画素値を計算する。

【0055】透過度信号近似手段409の出力からシフト量判定手段410はビットシフト量( $n$ )と、合成画像の画素値の計算を(数9)か(数10)のどちらで行うのか判定する。(数9)で計算する場合には前景の画像の画素値401を加算手段405に入力し、背景の画像の画素値402を第1ビットシフト手段403に入力する。(数10)で計算する場合には逆に背景の画像の画素値402を加算手段405に入力し前景の画像の画素値401を第1ビットシフト手段403に入力する。第1ビットシフト手段403ではシフト量判定手段410が出力するシフト量に従って入力を左に $n$ ビットシフトする。減算手段404は第1ビットシフト手段の出力から第1ビットシフト手段に入力した値を減算する。加算手段405は入力した画像信号と透過度信号の値の内で第1ビットシフト手段に入力しなかった信号の値と減算手段404の出力を加算する。第2ビットシフト手段406は加算手段405の出力を右に $n$ ビットシフトして合成画像の画素値407を出力する。

【0056】以上のように、本実施の形態では、画像信号または透過度信号の値のビットシフトを行う第1ビットシフト手段、入力画像信号と透過度信号の値の内で第1ビットシフト手段に入力した信号の値と第1ビットシフト手段の出力の減算を行う減算手段、入力した画像信号と透過度信号の値の内で第1ビットシフト手段に入力しなかった信号の値と減算手段の出力を加算する加算手段、加算手段が出力をビットシフトする第2ビットシフト手段、透過度信号の値を $(1/2)^n$ または $1-(1/2)^n$ の値に近似する透過度信号近似手段、透過度信号近似手段が出力する近似値を入力しビットシフトのシフト量を判定するシフト量判定手段を備えることで複数画像の合成の簡

略化を実現できる。

【 0 0 5 7 】なお、透過度信号の値の近似方法として透過度信号の階調レベル数を元の信号の階調レベル数より下げる方法があり、その場合には本発明の実施の形態 1 ～ 3 と組み合わせることで処理量や記憶容量の削減ができる。また、多値の透過度信号から 2 値の透過度信号に近似してもよい。

【 0 0 5 8 】（実施の形態 5）本発明の実施の形態 5 は、所定の時間内の合成処理を実現するため要求される処理量に応じて合成方法を切り替える方式である。

【 0 0 5 9 】本発明の実施の形態 5 である画像合成装置を図 5 を用いて説明する。図 5 は本発明の実施の形態 5 である画像合成装置の基本構成の一例を示すブロック図であり、同図において、501～503 は入力画像信号、504 は通常の合成を行う合成手段、505 は簡易な合成を行う簡易合成手段、506 は画像合成装置の出力である合成画像、507 は合成方式の切り替え制御を行う CPU である。

【 0 0 6 0 】なお、本実施の形態では通常の合成を行う合成手段 504 は、多値透過度信号による合成方法を行う手段とする。また、簡易合成手段は 2 値の透過度信号による合成を行う手段として説明する。

【 0 0 6 1 】以上のように構成した画像合成装置の動作を図 5 のブロック図および図 6 の CPU の流れ図を用いて説明する。

【 0 0 6 2 】まず、入力画像 501～503 を合成装置に入力する。以下 CPU の処理の流れに従って説明する。図 6 の流れ図において、601 で多値透過度信号による合成方法で入力画像の合成が所定の時間内に可能かどうか判断する。可能と判断できれば 602 に進み、多値透過度信号による合成を合成手段 504 で行う。所定の時間内の合成を不可能と判断すれば、より高速な合成が可能な 2 値透過度信号による合成を簡易合成手段 505 で行う。2 値透過度信号の合成は以下のように行う。まず、入力した透過度信号を例えばしきい値処理により 2 値の透過度信号に変換する。2 値に変換した透過度信号を用いて例えば 2 バッファ等の方法により高速な合成を行う。また、2 値透過度信号の合成では例えば画像の優先順位の順に処理を行い、所定の時間内にできる範囲の合成処理を行うようにできる。合成結果は合成画像 507 として出力される。

【 0 0 6 3 】以上のように、本実施の形態では、通常の合成手段とともに簡易な合成手段を備えて、要求される処理時間に応じて合成方法を切り替えることにより、所定の時間内の処理を実現できる。

【 0 0 6 4 】なお、本実施の形態の簡易合成手段は 2 値透過度信号による合成であったが、従来の技術で示したような手前の画像から順に合成する方法において、合成画像の値の計算を途中でとり止めて合成画像の画素値を近似してもよい（例えば、前面から再帰的に合成画像の画素値を計算し透過度信号の  $\alpha$  の値が所定のしきい値以上

になった場合、あるいは、(数 2) で示した方法で合成画像の画素値を計算し  $g_s$  の値が所定のしきい値以下になった場合にとり止めることができる)。この場合は、通常の合成方法と簡易な合成方法の 2 通りの合成を備えるのではなく、計算のとり止めのためのしきい値を変更して処理時間を調整することで、1 つの合成手段で処理時間を調整してもよい。

【 0 0 6 5 】なお、本実施の形態の簡易合成手段は 2 値透過度信号による合成であったが、優先順位に従って時間内に処理できる枚数のみ合成する合成方法でもよい。この場合は通常の合成手段と簡易合成手段の 2 通りの合成手段を備えるのではなく、1 つの簡易合成手段で合成枚数を変更しながら合成処理を行ってもよい。

【 0 0 6 6 】なお、本実施の形態の簡易合成手段は 2 値透過度信号による合成であったが、本発明の実施の形態 4 で示したビットシフトと加減算による合成方法でもよい。

【 0 0 6 7 】なお、本実施の形態では、簡易合成手段が 1 つの場合を示したが、幾つかの簡易合成方法を切り替えられるように簡易合成手段が複数あってもよい。

【 0 0 6 8 】なお、本発明の画像合成装置の入力画像が画像復号装置の復号画像であるならば、簡易合成手段で 2 値透過度信号による合成を行うときに、あらかじめ画像復号装置に 2 値透過度信号のみ必要とすることを伝えることができる。このとき画像復号装置では可能ならば 2 値の透過度信号の復号化のみを行うことで処理量を削減することができる。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明によれば、入力した画像を合成する合成手段、入力画像中の複数枚の前景画像の合成を行う前景画像合成手段、前景画像合成手段が合成した前景画像を記憶する合成済み前景画像バッファ、背景画像と複数枚の前景画像を合成する背景画像合成手段、背景画像合成手段が合成した背景画像を記憶する合成済み背景画像バッファ、合成済み前景画像バッファが出力する合成済み前景画像と合成済み背景画像バッファが出力する合成済み背景画像と更新を行う画像信号を入力し合成画像中の更新を行うべき画像を更新した合成画像を出力する合成更新手段を備えることで、合成画像中の画像の更新時の処理の高速化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における画像合成装置を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 2 における画像合成装置を示すブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 3 における画像合成装置を示すブロック図

【図 4】本発明の実施の形態 4 における画像合成装置を示すブロック図



13

【図 5】本発明の実施の形態 5 における画像合成装置を示すブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 5 における CPU の処理の流れを示す流れ図

【図 7】画像の合成の概念図

【図 8】複数の画像の合成の概念図

【図 9】従来の画像合成装置を示すブロック図

【符号の説明】

101～102 画像信号

103～104 更新すべき画像を含む画像信号

105 合成手段

106 前景画像合成手段

107 合成済み前景画像バッファ

108 背景画像合成手段

109 合成済み背景画像バッファ

110 合成更新手段

111 合成画像

201 画像信号

202 透過度信号

203 透過度重み付け手段

204 透過度重み付けバッファ

205 透過度信号バッファ

206 合成手段

207 合成画像

208, 209 画像処理単位

301 透過度積生成手段

302 透過度積バッファ

303, 304 画像処理単位

401 前景画像信号

402 背景画像信号

403 第 1 ビットシフト手段

404 加算器

405 減算器

406 第 2 ビットシフト手段

407 合成画像値

408 透過度信号

10 409 透過度信号近似手段

410 シフト量判定手段

501～503 画像信号

504 合成手段

505 簡易合成手段

506 合成画像

507 CPU

701 背景画像

702 物体の画像

703 透過度信号

20 704 合成画像

801 背景画像

802, 804 物体の画像

803, 805 透過度信号

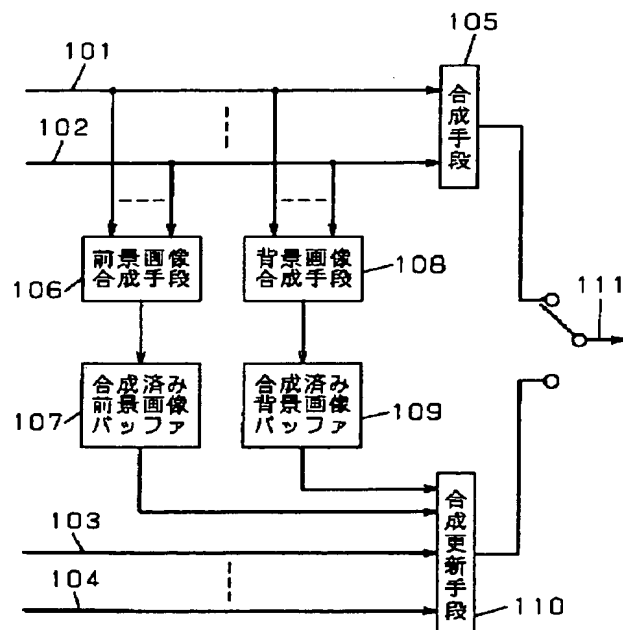
806, 807 合成画像

901～903 入力画像

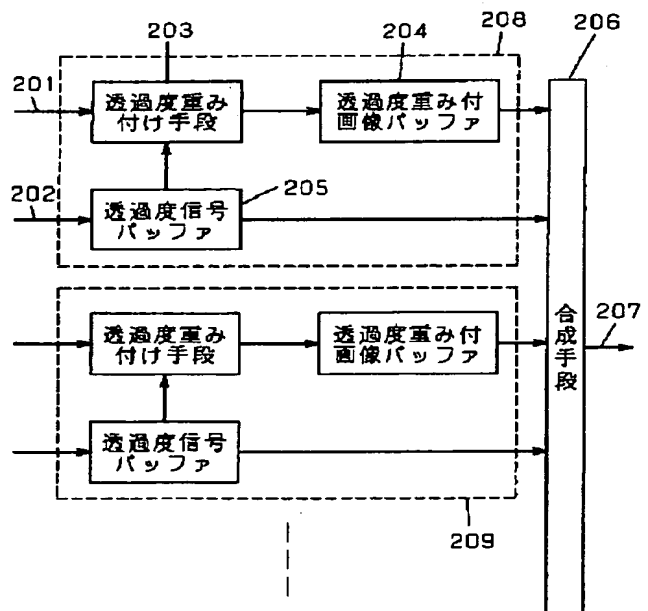
904 合成手段

905 合成画像

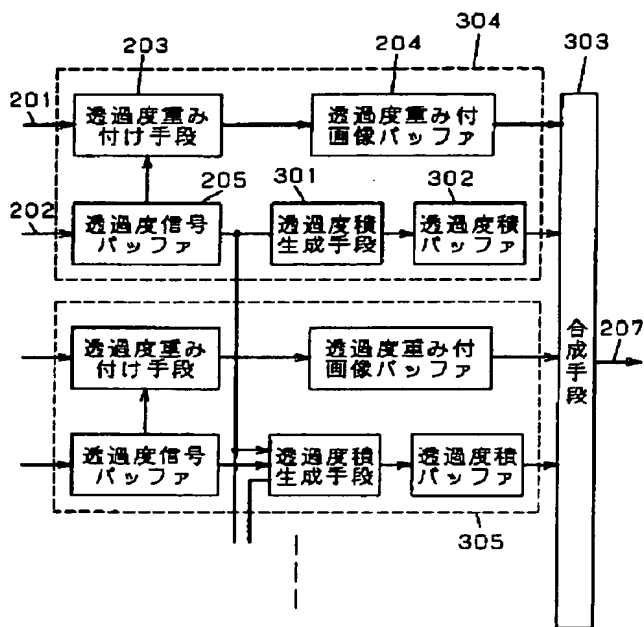
【図 1】



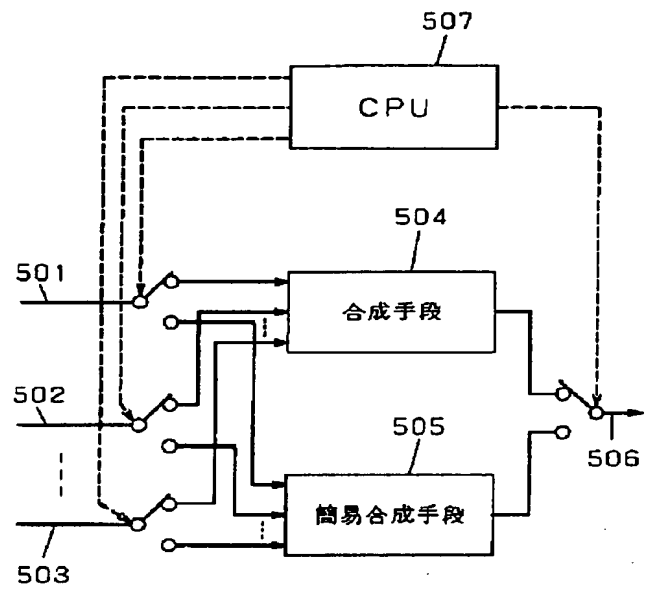
【図 2】



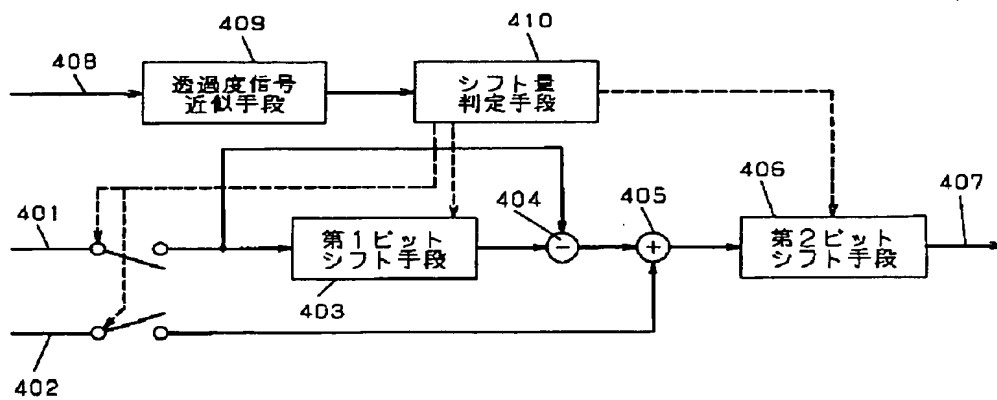
【図 3】



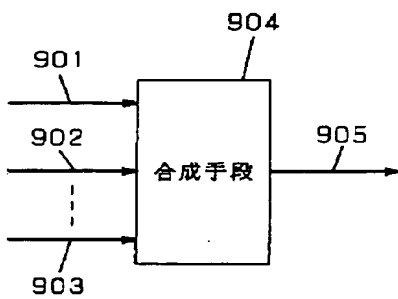
【図 5】



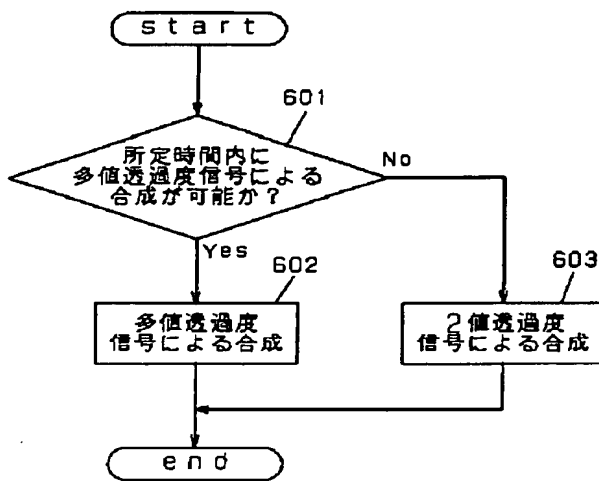
【図 4】



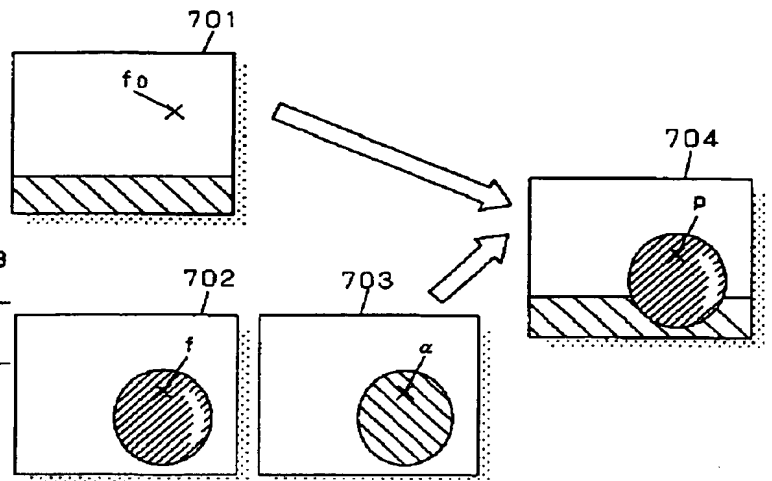
【図 9】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

